

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

011906203

WPI Acc No: 1998-323113/199828

XRAM Acc No: C98-099447

XRPX Acc No: N98-252655

**Method of producing organic electroluminescence elements - comprises forming pixel electrodes on transparent substrate and pattern-forming light emitting layers using ink-jet system.**

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP (SHIH )

Inventor: KANBE S; KIGUCHI H; MIYASHITA S; SHIMODA T

Number of Countries: 021 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
WO 9824271	A1	19980604	WO 97JP4283	A	19971125	199828	B
JP 10153967	A	19980609	JP 96313828	A	19961125	199833	
EP 880303	A1	19981125	EP 97913435	A	19971125	199851	
			WO 97JP4283	A	19971125		
CN 1212114	A	19990324	CN 97192546	A	19971125	199931	
KR 99081916	A	19991115	WO 97JP4283	A	19971125	200052	
			KR 98705629	A	19980722		
US 20010001050	A1	20010510	WO 97JP4283	A	19971125	200129	
			US 98101083	A	19980708		
			US 2000731915	A	20001208		

Priority Applications (No Type Date): JP 96313828 A 19961125

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 9824271 A1 J 10 H05B-033/10

Designated States (National): CN KR US

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC  
NL PT SE

JP 10153967 A 8 G09F-009/30

EP 880303 A1 E H05B-033/10 Based on patent WO 9824271

Designated States (Regional): DE FR GB IT NL

CN 1212114 A H05B-033/10

KR 99081916 A H05B-033/10 Based on patent WO 9824271

US 20010001050 A1 H05B-033/00 Div ex application WO 97JP4283

Div ex application US 98101083

**Abstract (Basic): WO 9824271 A**

A method of producing organic EL elements includes a step for forming pixel electrodes (801,803,803) on a transparent substrate (804), and a step for pattern-forming light-emitting layers (806,807,808) of an organic compound on the pixel electrodes relying on an ink-jet system. This makes it possible to easily effect the patterning within short periods of time while maintaining precision, to easily design the films, to optimise the light-emitting property, and to easily adjust the light-emitting efficiency.

Dwg.0/1

Title Terms: METHOD; PRODUCE; ORGANIC; ELECTROLUMINESCENT;  
ELEMENT; COMPRIZE; FORMING; PIXEL; ELECTRODE; TRANSPARENT;  
SUBSTRATE; PATTERN; FORMING; LIGHT; EMIT; LAYER; INK; JET; SYSTEM

Derwent Class: A85; L03; P85; U14; X26

International Patent Class (Main): G09F-009/30; H05B-033/00; H05B-033/10

International Patent Class (Additional): C09K-011/00; H05B-033/12; H05B-033/14

File Segment: CPI; EPI; EngPI

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05870867     \*\*Image available\*\*

## FULL-COLOR ORGANIC EL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

PUB. NO.: **10-153967 [JP 10153967 A]**

PUBLISHED: June 09, 1998 (19980609)

INVENTOR(s): MIYASHITA SATORU  
KIGUCHI HIROSHI  
SHIMODA TATSUYA

APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP [000236] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 08-313828 [JP 96313828]

FILED: November 25, 1996 (19961125)

INTL CLASS: [6] G09F-009/30; C09K-011/00; H05B-033/10; H05B-033/12

JAPIO CLASS: 44.9 (COMMUNICATION -- Other); 13.9 (INORGANIC CHEMISTRY -- Other); 14.2 (ORGANIC CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds); 43.4 (ELECTRIC POWER -- Applications)

JAPIO KEYWORD:R020 (VACUUM TECHNIQUES); R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)

### ABSTRACT

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inexpensively produce a full-color display of a large screen by forming respective transparent pixel electrodes of red, green and blue on a transparent substrate, forming red and green color developing layers only on the red and green transparent pixel electrodes and a blue color developing layer over the entire surface and forming counter electrodes on the upper layers thereof.

**SOLUTION:** The red transparent pixel electrodes 101, the green transparent pixel electrodes 102 and the blue transparent pixel electrodes 103 are formed on the transparent substrate 104. The red organic light emitting layer 106 and the green organic light emitting layer 107 are formed only on the red and green transparent pixel electrodes 101, 102 and the green organic light emitting layer 109 is formed over the entire surface. Further, the counter electrodes 110 are formed on the upper layers thereof. The formation of the organic light emitting layers 106, 107 is executed by patterning and applying red and green organic light emitting materials by an ink jet method and the formation of the blue organic light emitting layer 109 is executed by a vacuum vapor deposition method, etc., by which the full-color display is obtained. The red and green organic light emitting layers 106, 107 are polyparaphenylene vinylene and their derivatives and the copolymers consisting of thereof as basic units.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-153967

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51)Int.Cl.

G 09 F 9/30  
C 09 K 11/00  
H 05 B 33/10  
33/12

識別記号

365

F I

G 09 F 9/30  
C 09 K 11/00  
H 05 B 33/10  
33/12

365 B

A

審査請求 未請求 請求項の数16 ○L (全8頁)

(21)出願番号

特願平8-313828

(22)出願日

平成8年(1996)11月25日

(71)出願人

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者

宮下 優  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者

木口 浩史  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者

下田 達也  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

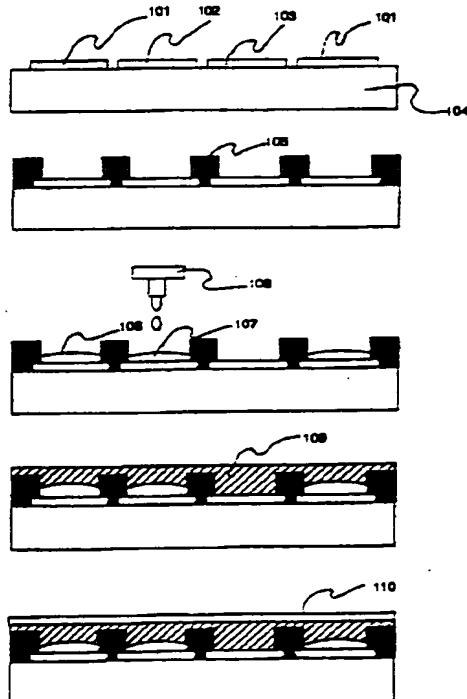
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 フルカラー有機EL表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【解決手段】 従来、パターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することで、赤、緑、青の発光色を備える有機発光層を画素毎に任意にパターニングすることが可能となった。これにより、フルカラー表示の有機EL表示体を実現した。

【効果】 安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 2】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極及び各画素を駆動する薄膜トランジスタ(以下TFTと記す)が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層全面に対向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 3】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層が形成され、その上全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 4】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの高分子有機発光層が形成され、その上全面に青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする請求項3記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 5】 前記高分子有機発光層が正孔注入型の材料であり、その上全面に形成される青色発光蒸着層が電荷輸送型の材料であることを特徴とする請求項3または4記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 6】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が、青の透明画素電極上のみに発色しない正孔注入層が形成され、その上全面に電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする請求項3から5いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 7】 透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が形成され、その上全面に発色しない正孔注入層及び電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする請求項3から5いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 8】 前記赤色と緑色の高分子有機発光層がポリバラフェニレンビニレン(以下PPVと記す)およびその誘導体、またそれらを基本単位とする共重合体あることを特徴とする請求項3から7いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 9】 前記EL表示体において、対向電極上に保護膜を形成することを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 10】 前記EL表示体において、対向電極上に不活性気体または不活性液体を介して、第二の基板で封止することを特徴とするフルカラー有機EL表示装置。

【請求項 11】 前記EL表示体において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とするフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 12】 前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、有機発光材料またはその前駆体を液体に溶解または分散させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱または光照射により成膜、定着することを特徴とする請求項11記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 13】 前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、PPVおよびその誘導体や共重合体、またはそれらの前駆体を液体に溶解させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱により成膜、定着することを特徴とする請求項11記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 14】 前記EL表示体において、青の透明画素電極上のみに施す発色しない正孔注入層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とするフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 15】 前記EL表示体において、青色発光層、さらに上層の対向電極の形成を、真空蒸着法により行うことを特徴とする実施例11から15いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

【請求項 16】 前記EL表示体において、全面に施す正孔注入層の形成を、真空蒸着法または塗布法により行うことを特徴とする実施例11から16いずれか記載のフルカラー有機EL表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フルカラー表示の可能なEL表示体およびインクジェット方式を用いたEL表示体の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 有機EL素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔(ホール)を注入して再結合させることにより励起子(エキシトン)を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出(蛍光・発光)を利用して発光させる素子である。

【0003】 この有機EL素子の特徴は、10V以下の

低電圧で100～100000 cd/m<sup>2</sup> 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能であることである。

【0004】有機EL素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第89卷、NO. 106、49ページ、1989年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

【0005】更に特開平5-78655公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、漫反射を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】また、Appl. Phys. Lett., 64 (1994) p. 815では、ポリビニルカルバゾール(PVK)発光層を用いて、3原色RGBに相当する色素を入れると白色発光を得たという報告がされている。

【0007】しかし、いずれの報告にも、実際のフルカラー表示パネルの構成や製造方法については言及されていない。

【0008】一方、インクジェットプリンティング技術では、従来より水系あるいはアルコール系、グリコール系のインクを用いることが主流である。理由はインク流路およびインクヘッド材料をインクが侵さないことが挙げられる。また、有機溶剤系のインクは、人体に有害とされることからも水系インクを用いたインクジェットプリンターが数多く開発されてきている。

【0009】したがって、有機EL材料をインク化してインクジェットバーニングに供するためには、材料は水溶性あるいは、アルコールおよびグリコール系溶剤可溶であることがより望ましい。従来の水溶性の有機EL材料としては、PPV前駆体が挙げられる。この前駆体は、塩となって水に溶け、成膜後の加熱により高分子化して発光層を成すものである。PPVのシアノ化したものは赤色の発光を示す。これらは、発光層としての耐久性を十分兼ね備えた材料である。

【0010】なお、青色発光を示す有機EL層の形成は、真空蒸着法にて成膜する方法が一般的であり、中でもジスチル誘導体は優れた発光輝度と耐久性を兼ね備えている（第54回応用物理学会学術講演会、講演予稿集No. 3, 29 p-ZC-10 (1993) 1125頁）。

【0011】インク化に関しては、前述のPPV系の青色発光材料では発光輝度および耐久性が乏しく実用的でない。したがって、青色発光材料のインクジェットバーニングは困難とされていた。

### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述の有機色素を用いた有機薄膜EL素子は、青、緑、赤の発光を示す、しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、3原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。従来、有機発光層をバーニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、次のとおりである。すなわち、1つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のバーニング精度が出ないという点である。2つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がオトリソグラフィー等のバーニング工程に対して耐性が無いという点である。

【0013】加えて、従来のPPV系の水溶性前駆体として、耐久性・信頼性の保証され得る青色発光材料を用意することができない。したがって、青色発光材料をインク化し、インクジェットバーニングをすることは困難であった。

【0014】本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、赤、緑の有機発光層をインクジェット方式により画素毎にバーニングし、その隣接層に青色の電荷輸送型有機発光層を真空蒸着法等にて形成することにより、フルカラー表示可能なEL表示体およびEL表示体の製造方法を提供することにある。

### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明のフルカラー有機EL表示装置は、透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0016】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極及び各画素を駆動する薄膜トランジスタ（以下TFTと記す）が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層、および全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層全面に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0017】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの有機発光層が形成され、その上全面に青色発光層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0018】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの高分子有機発光層が形成され、その上全面に青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0019】前記高分子有機発光層が正孔注入型の材料であり、その上全面に形成される青色発光蒸着層が電荷輸送型の材料であることを特徴とする。

【0020】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透

明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が、青の透明画素電極上のみに発色しない正孔注入層が形成され、その上全面に電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0021】透明基板上に少なくとも赤、緑、青の各透明画素電極が形成され、赤と緑の透明画素電極上のみに赤色と緑色それぞれの正孔注入型高分子有機発光層が形成され、その上全面に発色しない正孔注入層及び電荷輸送型青色発光蒸着層が形成され、さらにこれらの上層に対向電極が形成されていることを特徴とする。

【0022】前記赤色と緑色の高分子有機発光層がポリパラフェニレンビニレン（以下PPVと記す）およびその誘導体、またそれらを基本単位とする共重合体あることを特徴とする。

【0023】前記EL表示体において、対向電極上に保護膜を形成することを特徴とする。

【0024】前記EL表示体において、対向電極上に不活性気体または不活性液体を介して、第二の基板で封止することを特徴とする。

【0025】また、本発明のフルカラー有機EL表示体の製造方法は、前記EL表示体において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とする。

【0026】前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、有機発光材料またはその前駆体を液体に溶解または分散させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱または光照射により成膜、定着することを特徴とする。

【0027】前記EL表示体の製造方法において、赤色と緑色それぞれの有機発光層の形成を、PPVおよびその誘導体や共重合体、またはそれらの前駆体を液体に溶解させて吐出液とし、インクジェット方式により吐出した後、加熱により成膜、定着することを特徴とする。

【0028】前記EL表示体において、青の透明画素電極上のみに施す発色しない正孔注入層の形成を、液体を任意の位置に任意の量吐出するインクジェット方式により行うことを特徴とする。

【0029】前記EL表示体において、青色発光層、さらに上層の対向電極の形成を、真空蒸着法により行うことを特徴とする。

【0030】前記EL表示体において、全面に施す正孔注入層の形成を、真空蒸着法または塗布法により行うことを特徴とする。

【0031】本発明は、要するに図1に示すように、透明基板104上に赤透明画素電極101、緑透明画素電極102および青透明画素電極103が形成され、赤と緑の透明画素電極101および102上のみに赤色有機

発光層106と緑色有機発光層107、および全面に青色発光層109が形成され、さらにこれらの上層に対向電極110が形成されることによる。

【0032】なお、有機発光層の形成は、赤、緑色の有機発光材料をインクジェット法によりバターニング塗布し、青色発光層の形成は、真空蒸着法等により成することで、フルカラー表示を実現するものである。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0034】（実施例1）第1図に示すように、ガラス基板104上にITO透明画素電極101、102および103をフォトリソグラフィー技術により、100ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造105をフォトリソグラフィーにて形成する。ブラックレジストの幅は、20ミクロン、厚さは1.0ミクロン。

【0035】次に、インクジェットプリント装置108により赤、緑を発色する発光材料をバターニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層106、107を形成する。赤色発光材料にはシアノボリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層106、107が形成される。

【0036】次に、アルミニウムキノリノール錯体を真空蒸着法により0.1ミクロンの電荷輸送型の青色発光層109が形成される。

【0037】最後に、厚さ0.1～0.2ミクロンのMgAg反射電極110を蒸着法により形成する。

【0038】これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0039】（実施例2）第2図に示すように、ガラス基板204上にITO透明画素電極201、202および203をフォトリソグラフィー技術により、80ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造205をフォトリソグラフィーにて形成する。ブラックレジストの幅は、10ミクロン、厚さは1ミクロン。

【0040】次に、インクジェットプリント装置209により赤、緑色を発色する発光材料をバターニング塗布し、発色層206、207を形成する。赤色発光材料にはシアノボリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前

駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層206、207が形成される。

【0041】また、正孔注入層としてポリビニルカルバゾール(PVK)をインクジェットプリント装置にて透明電極203上に打ち込み、208層を形成する。

【0042】さらに、基板全面に青色発光層としてピラゾリンダイマーを塗布法にて210を形成する。

【0043】最後に、AlLi反射画素電極211を形成する。

【0044】これにより、フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0045】(実施例3)有機発光層の有機発光材料として2,3,6,7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジン-10-カルボン酸を用い、有機正孔注入層材料として1,1-ビス-(4-N,N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサンを用い、両者を混合することで緑色の発光材料とする。

【0046】同様に、赤色の有機発光材料として、2-1'3',4'-ジヒドロキシフェニル)-3,5,7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレートを用いて正孔注入層材料と混合する。

【0047】更に、青色発光層には有機正孔注入材料としてトリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウムを用い、有機発光材料として、2,3,6,7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジンを混合し、発光材料を作成する。

【0048】実施例1または実施例2と同様な工程で、各々の発光層をインクジェットプリンタ装置により局所パターニングし、有機EL表示体を作成する。

【0049】(実施例4)第3図に示すように、ガラス基板上にITO透明画素電極301、302および303をフォトリソグラフィー技術により、80ミクロンピッチ、0.1ミクロン厚のパターンを形成する。ITOパターン間を樹脂ブラックレジストにより埋めて、光遮断層とインク垂れ防止壁を兼ねた構造304をフォトリソグラフィーにて形成する。ブラックレジストの幅は、10ミクロン、厚さは1ミクロン。

【0050】次に、インクジェットプリント装置307により赤、緑色を発色する発光材料をパターニング塗布し、発色層305、306を形成する。赤色発光材料にはシアノボリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはボリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。ポリマー前駆体はインクジェット吐出後、加熱処理により高分子化され、発光層305、306が形成される。

【0051】さらに、基板全面に正孔注入層308をポリビニルカルバゾール(PVK)の真空蒸着により形成する。

【0052】さらに、基板全面に青色発光層309をジ

スチル誘導体(出光興産製)を塗布することにより形成する。

【0053】最後に、AlLi反射画素電極310を形成する。

【0054】これにより、フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0055】(実施例5)第4図に示すように、実施例1で作成した有機EL表示体上に、有機保護膜407をJSS(日本合成ゴム製)のスピンドルコートにより形成する。

【0056】(実施例6)ガラス板上に、薄膜トランジスタを形成してから、ITO透明画素電極を形成する、その後、実施例1と同様のプロセスを通す、次に、第5図に示すように、有機EL表示体を周辺シール509および封孔材508により、アルゴン506雰囲気中に封止する。これにより、フルカラー有機EL表示体の寿命は飛躍的に伸びる。

【0057】(実施例7)第6図に示すように、ガラス板上に、薄膜トランジスタ604を形成してから、ITO透明画素電極603を形成する。

【0058】次に、インクジェットプリント装置により赤、緑色を発色する発光材料をパターニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層605、606を形成する。赤色発光材料にはシアノボリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料にはボリフェニレンビニレン前駆体を使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0059】以降は、実施例1と同様に処理することにより、アクティブマトリックス型フルカラー有機EL表示体が完成する。

【0060】なお、本実施例で使用した有機EL材料以外にも、アロマティックジアミン誘導体(TPD)、オキシジアゾール誘導体(PBD)、オキシジアゾールダイマー(ODX-8)、ジスチルアリーレン誘導体(DSA)、ベリリウム-ベンゾキノリノール錯体(Bebq)、トリフェニルアミン誘導体(MTDA-TA)、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ボリフェニレン、ボリアルキルフルオレン、ボリアルキルチオフエン、アゾメチレン亜鉛錯体、ボリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロビウム錯体が使用できるが、これに限られる物ではない。

【0061】具体的には、特開昭63-70257、同63-175860号公報、特開平2-135361、同2-135359、同3-152184号公報に記載されているもの等、公知のものが使用可能である、これらの化合物は単独で用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

【0062】さらに、各層間にバッファーレイヤーとして、1,2,4-トリアゾール誘導体(TAZ)を用いる

と、発光輝度および寿命において効果的である。

【0063】また、PVKに1, 1, 4, 4-トリフェニル-1, 3-ブタジエン(青色)、コータミン6(緑色)およびDCM1(赤色)といった蛍光染料をドープすることにより、正孔輸送型のEL材料を提供することは、発光輝度および寿命において効果的である。

【0064】また、有機層の成膜方法の塗布法としては、スピンドルコーティング法、キャスティング法、ディッピング法、バーコート法、ロールコート法等が有効である。

【0065】

【発明の効果】従来、バーニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することでバーニングが可能となり、フルカラー表示の有機EL表示体を実現した。これにより、安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図3】本発明の第4の実施形態における有機EL表示体の工程を示す図である。

【図4】本発明の第5の実施形態における有機EL表示体の構造を示す断面図である。

【図5】本発明の第6の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の構造を示す断面図である。

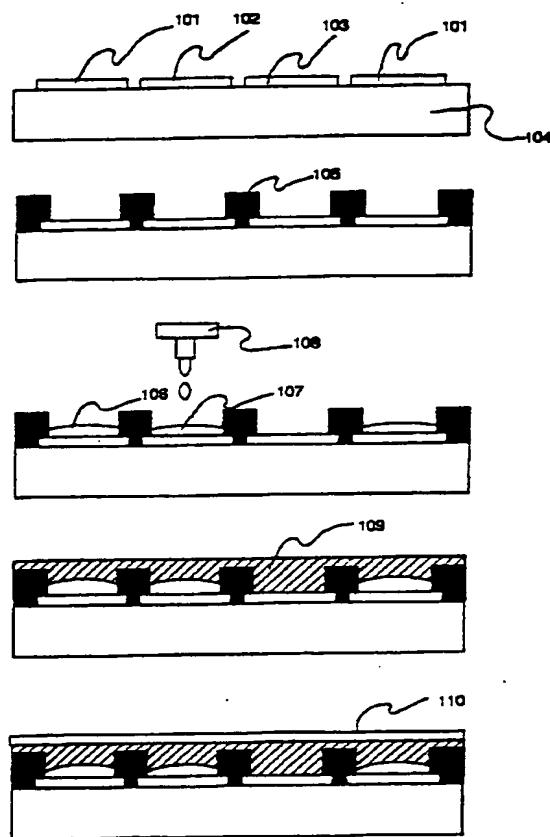
【図6】本発明の第7の実施形態におけるアクティブマトリックス型有機EL表示体の構造を示す平面図である。

【符号の説明】

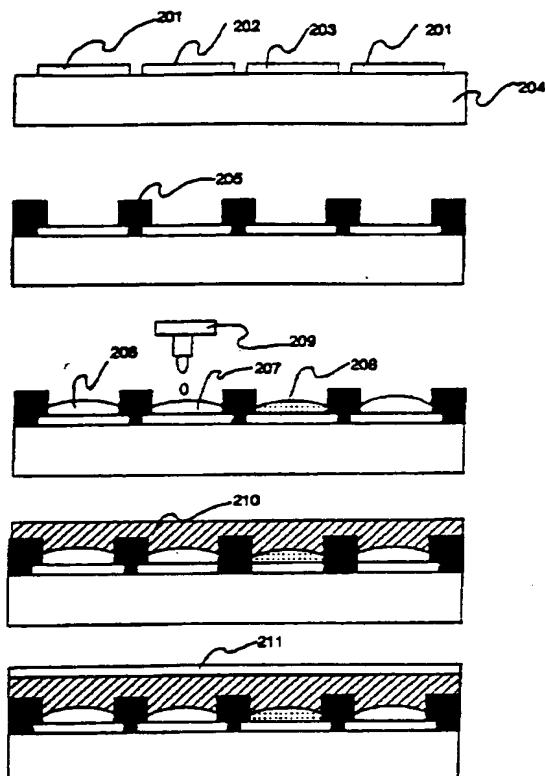
- 101 透明画素電極(赤)
- 102 透明画素電極(緑)
- 103 透明画素電極(青)
- 104 ガラス基板
- 105 樹脂ブラックレジスト
- 106 有機発光層(赤色)
- 107 有機発光層(緑色)
- 108 インクジェットプリンタヘッド
- 109 有機発光層(青色)
- 110 対向電極
- 201 透明画素電極(赤)
- 202 透明画素電極(緑)

- 203 透明画素電極(青)
- 204 ガラス基板
- 205 樹脂ブラックレジスト
- 206 有機発光層(赤色)
- 207 有機発光層(緑色)
- 208 正孔輸送層
- 209 インクジェットプリンタヘッド
- 210 有機発光層(青色)
- 211 対向電極
- 301 透明画素電極(赤)
- 302 透明画素電極(緑)
- 303 透明画素電極(青)
- 304 樹脂ブラックレジスト
- 305 有機発光層(赤色)
- 306 有機発光層(緑色)
- 307 インクジェットプリンタヘッド
- 308 正孔輸送層
- 309 有機発光層(青色)
- 310 対向電極
- 401 ガラス基板
- 402 有機発光層(赤色)
- 403 有機発光層(緑色)
- 404 透明画素電極(青)
- 405 有機発光層(青色)
- 406 対向電極
- 407 保護膜
- 501 ガラス基板
- 502 有機発光層(赤色)
- 503 有機発光層(緑色)
- 504 透明画素電極(青)
- 505 有機発光層(青色)
- 506 対向電極
- 507 保護基板
- 508 封孔剤
- 509 周辺シール
- 510 銀ペースト
- 511 バスライン
- 512 アルゴンガス
- 601 信号線
- 602 ゲート線
- 603 画素電極
- 604 薄膜トランジスタ
- 605 有機発光層(赤色)
- 606 有機発光層(緑色)

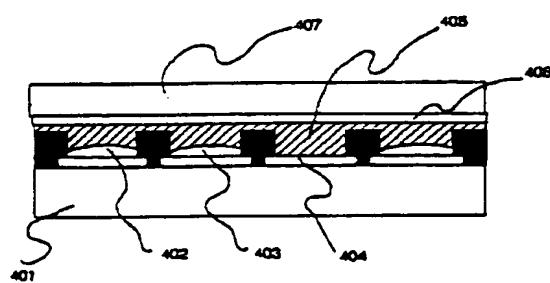
【図 1】



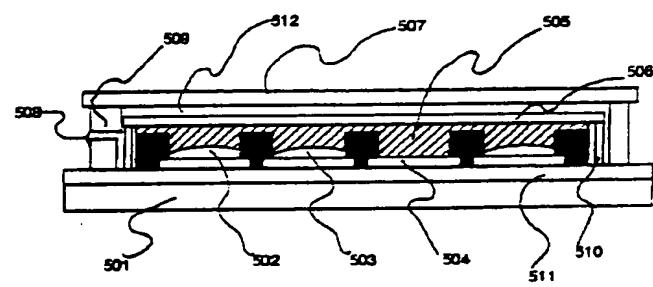
【図 2】



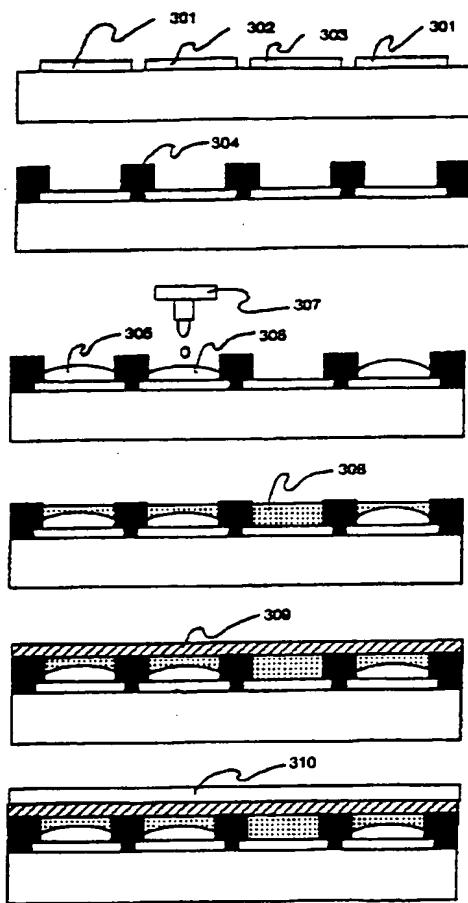
【図 4】



【図 5】



【図3】



【図6】

